

システム設計CAD

電子情報工学科
特殊講義(専門)Ⅱ

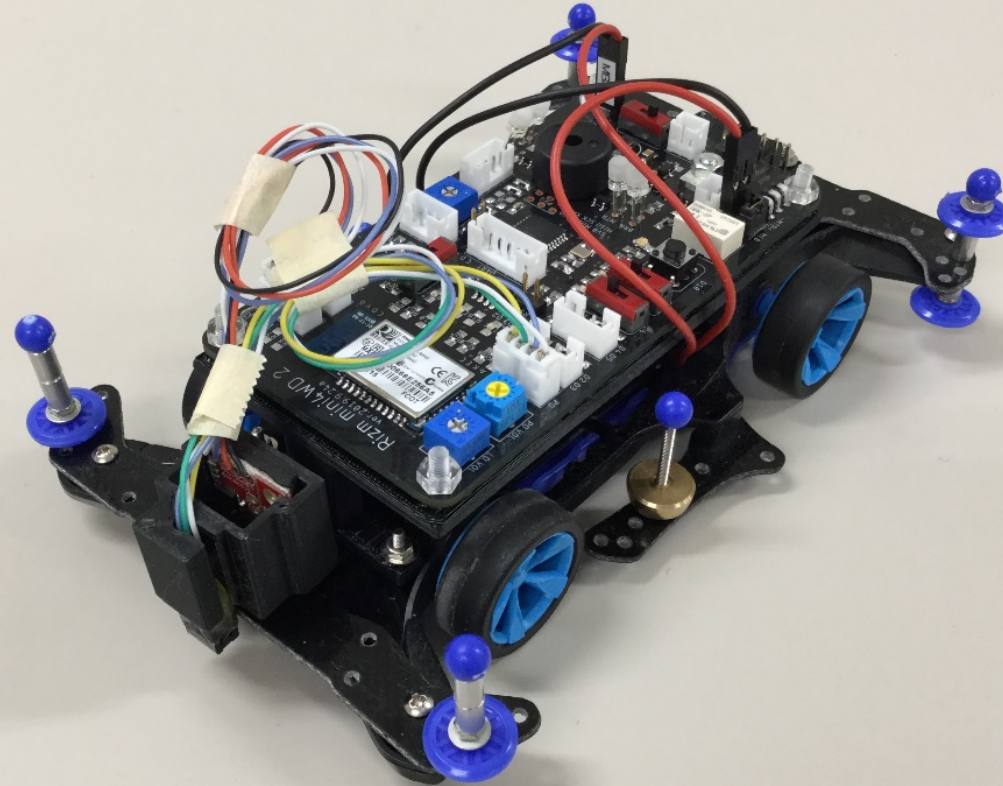
担当: 泉、田中 支援: 金山

<http://www.ritsumeai.ac.jp/se/re/izumilab/lecture/21cad/>



本講義のターゲット：組込みシステム

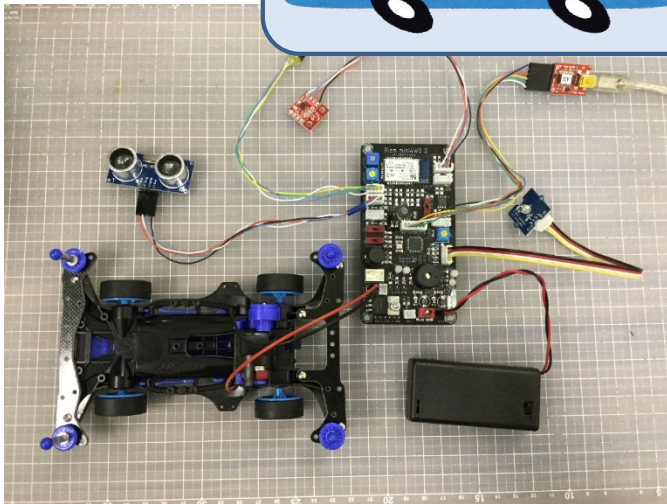
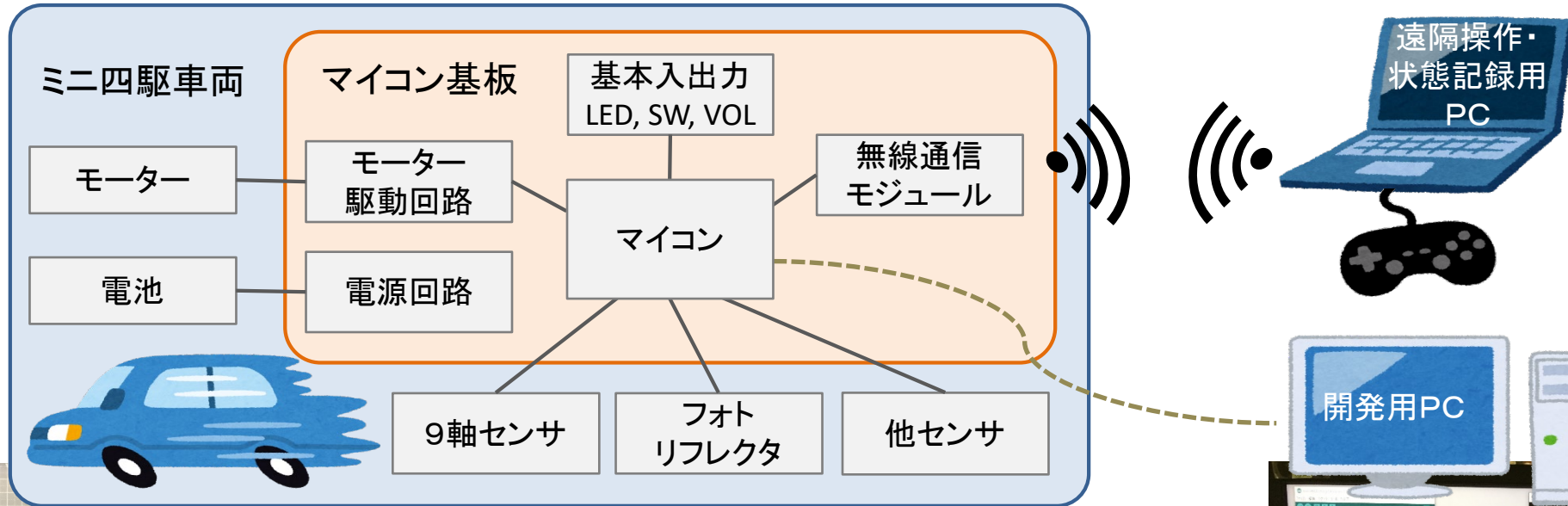
組込みシステムの例：魔改造ミニ四駆



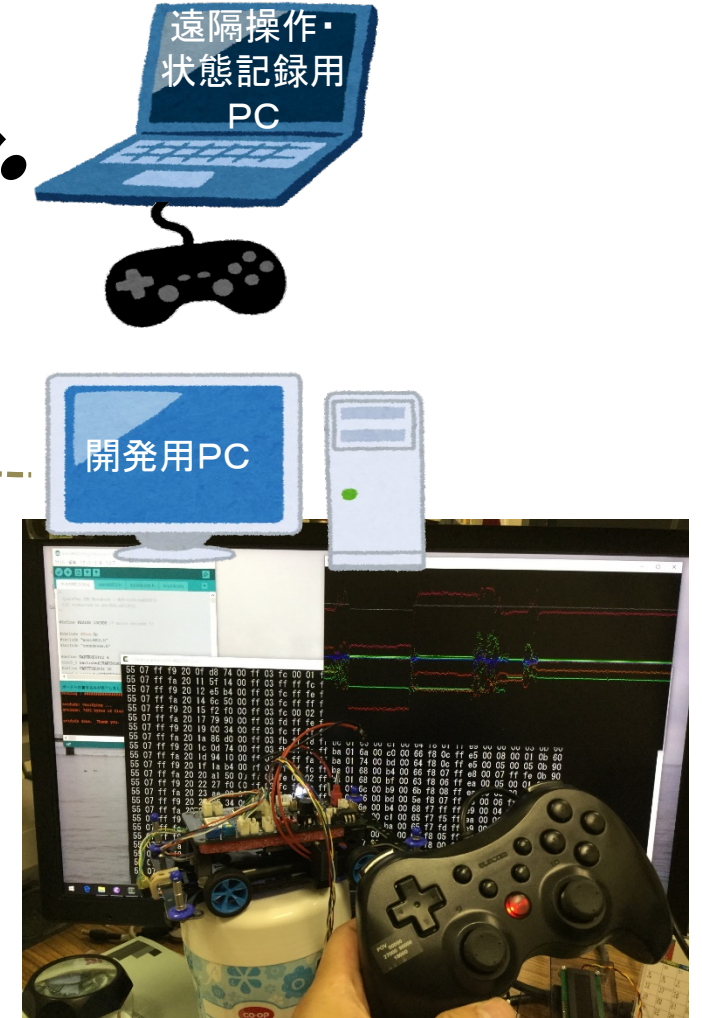
<http://www.ritsumei.ac.jp/se/re/izumilab/dist/mini4WD/index.html>



魔改造ミニ四駆のシステム構成

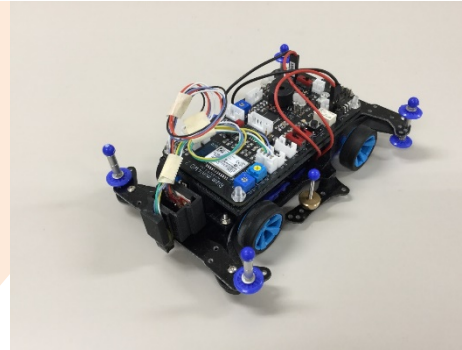
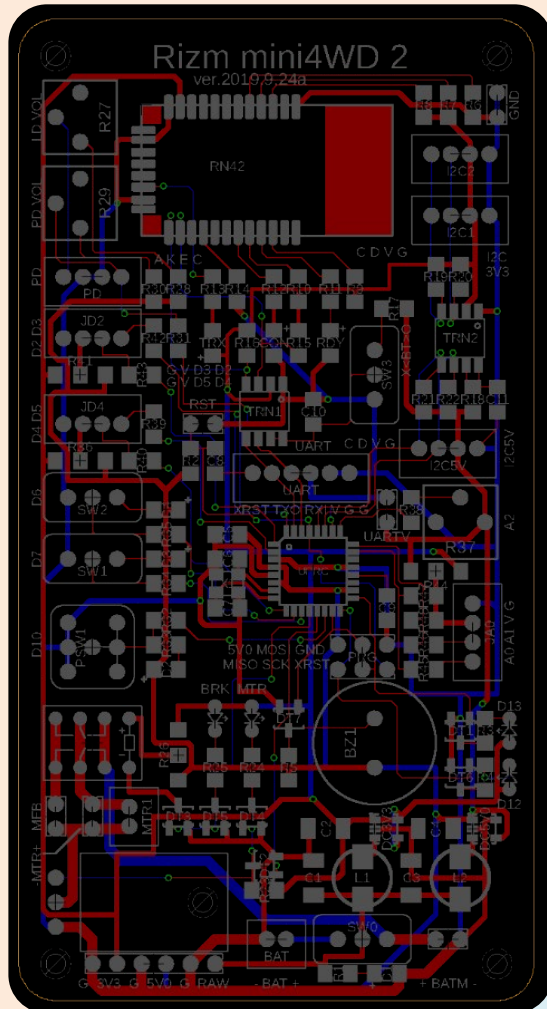


youtu.be/1vNSe9F4afk

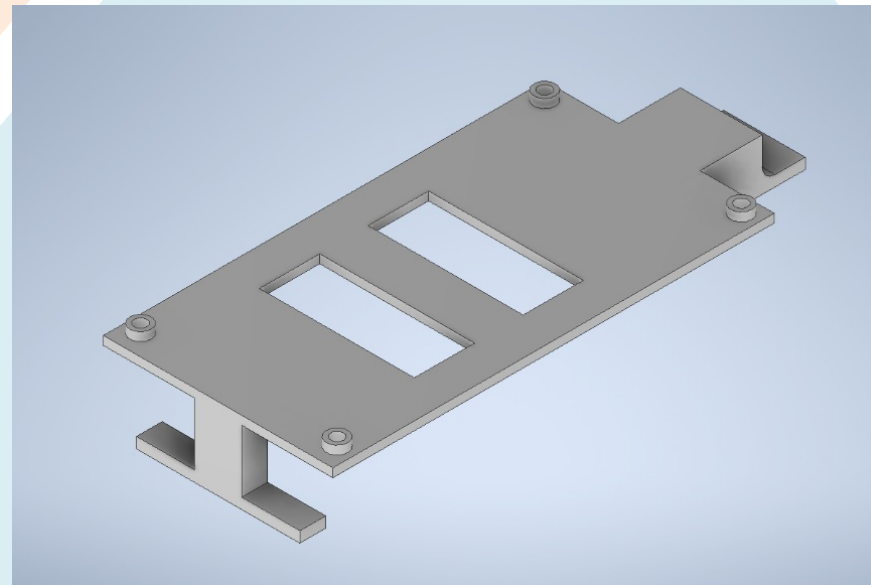


必要な設計技術

電子基板設計



三次元部品設計



マイコンプログラミング

```

mini4WD2ctrllog | Arduino 1.8.10
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ

mini4WD2ctrllog mini4WD2.h mini4WD2packet.h mini4WD2pack

if (spkt_ready==0) { // tx data not ready
  spkt.stat=status;
  spkt.sw=
    (digitalRead(PinBTM)?0x01:0) |
    (digitalRead(PinSL)?0x02:0) |
    (digitalRead(PinSL2)?0x04:0);
  spkt.vol=(analogRead(PinVOL)>>2)<<0xff;
  spkt.t=t; // time stamp
  spkt.brk=brk;
  spkt.mtr=mtr;
  spkt.pd=analogRead(PinPD);

  // I2C Status, Magnetic(XYZ), Status
  if (I2CReadN(I2CM,0x02,i2cbuf,8)!=8) {
    status|=0x10;
    digitalWrite(PinLD2,HIGH);
    soundcode_playword(SNDERR07);
  }
  if ((i2cbuf[0]<0x01)==0x00) { //data not ready
    status|=0x40;
    digitalWrite(PinLD2,HIGH);
  }
}

```

コンパイルが完了しました。
 最大30720バイトのフラッシュメモリのうち、スケッチが8450バイト (27%) を使って、
 最大2048バイトのRAMのうち、グローバル変数が574バイト (28%) を使っていて、

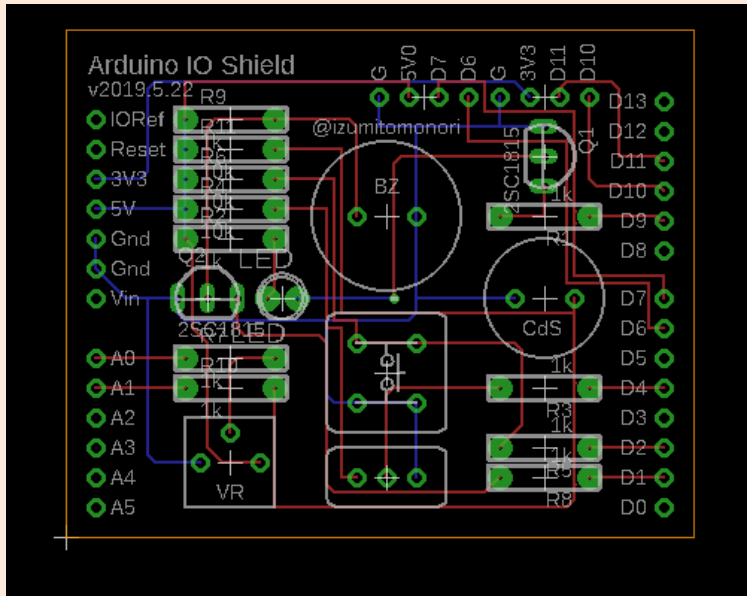
143 COM3のArduino Pro or Pro Mini, ATmega328P (5V, 16 MHz)

本講義のテーマと狙い

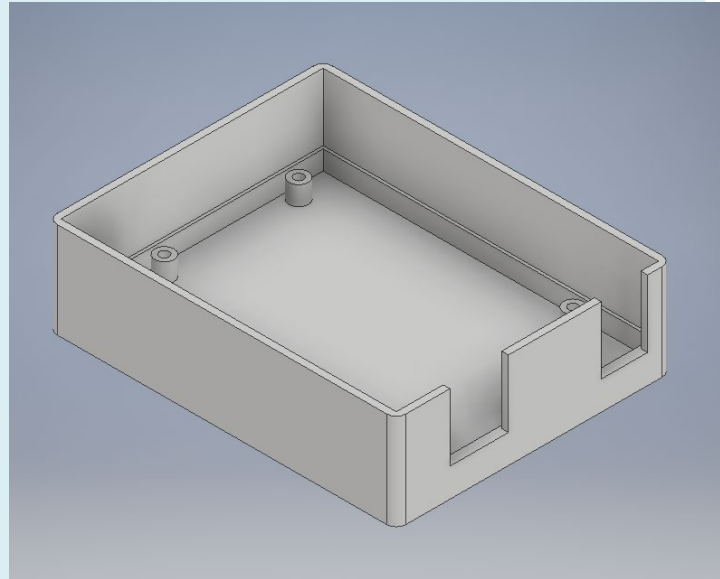
- 組み込みシステムの開発
 - マイコン、電子基板、構造部品など
 - 設計手法、設計ツール、CADツール
- 大切なのは...
 - その背景にある体系、モデル、方法論、目的と理由
 - そして実践！
- 講義内で演習を行う
 - 基板製造、AIOLの3Dプリンタ、マイコンキットなど

本講義の演習で設計するもの

マイコンボードのI/Oパネル



マイコンボードのホルダー



センサーと制御のプログラム

```

ex6 | Arduino 1.8.10
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ
ex6
#define PinLED 9
#define PinPSW 2

volatile int flag;

void int0ISR(){
  flag = 0;
}

void setup() {
  pinMode( PinLED , OUTPUT );
  pinMode( PinPSW , INPUT );
  attachInterrupt( 0 , int0ISR , FALLING );
}

void loop() {
  flag = 1;
  while ( flag ) {
    digitalWrite( PinLED , LOW );
  }
  digitalWrite( PinLED , HIGH );
  delay( 1000 );
}

コンパイルが完了しました。
最大30720バイトのフラッシュメモリのうち、スケッチが11940バイト (3%) を使って
最大2048バイトのRAMのうち、グローバル変数が157バイト (0%) を使っていて、ロー
1 COM3のArduino Pro or Pro Mini, ATmega328P (5V, 16 MHz)
  
```

準備物

【必須】 USB memory

- 設計データ等の保存のため。
- 演習室のPCに保存したファイルはメンテナンス等で消える可能性があります。

【必須】 携帯電話、スマホ

- Autodeskのユーザ登録の認証に必要です。
- LINE等と同様に携帯電話のメッセージに番号が送られてきて認証します。

【推奨】 ノートPC

- 自身のノートPCを持参した方にはインストールの指導をします。
- 自分の開発環境を構築しましょう。

※2021年度も急に遠隔に切り替わる可能性があります。その場合は各自のPCが必須です。

使用するツール

- 3次元部品設計 C A D
FUSION 360 (Autodesk)



- 電子基板設計 C A D
EAGLE Premium (Autodesk)

※EAGLE Premium は FUSION 360 に含まれている



- マイコンプログラミング環境
Arduino IDE



Autodesk アカウントの取得とインストール

- 学生教員向けライセンスとツール

<https://www.autodesk.co.jp/education/home>

- [製品を入手]→[アクセスを開始]で学生アカウントを作成する（既に持っているならサインイン）
 - ブラウザは Microsoft Edge を推奨します（Chrome では不具合発生、Safari は不明）
 - ed.ritsumei.ac.jp のメールアドレスでアカウント登録する
 - **教育機関**で登録する
（教育機関の名前で[立命館]まで入力するとリストに「立命館大学」がでてくるので、それを選ぶ）
（教育機関登録できていなかったら削除してやりなおすこと）
- FUSION 360 をダウンロードしてインストールする（ブラウザからアクセス版は未検証）

(2021.4.5 時点)

- 「システム設計CAD」の受講生は以下の手続きをすること
 - 登録完了後に登録メールアドレスを泉にメールで連絡する
 - 泉からこの講義のプロジェクトにメンバとして招待する
 - Fusion 360 で招待を受諾し、プロジェクトに参加する



Arduino IDE のインストール

- Arduino 公式ウェブサイト
<https://www.arduino.cc/>
- SOFTWARE のページで Arduino IDE を探す
- ダウンロード & インストールする

【注意】Arduinoの偽サイトがあるのでアドレスをよく確認すること

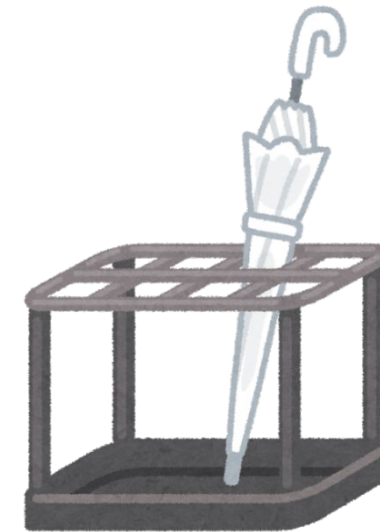
演習室への入室に際して

名簿でPC番号を確認して着席



飲食禁止
水分補給は室外で

汚れた靴で入室しない
入館時に汚れを落とす



水気を持ち込まない
傘は傘立てに

諸注意

- 回路が短絡(ショート)しないように、慎重に確認すること
- 飲食物の持ち込み禁止
- パソコンの内容の改変禁止
インストール、アンインストール、不要なファイルの作成、
関係の無いファイルの削除、ウイルス感染など
- ファイルはUSBメモリに保存すること
USBメモリ等の取り外し時には「安全に取り外し」を実行